TEIL 3

Trockenhaltung (Klima) von Schutzanlagen in reduzierter Betriebsbereitschaft RBB

❑ **Mobiles Elektro-Luftentfeuchtungsgerät**

(..... Stück)

❑ **Datenlogger** *(..... Stück)*

❑ **Hygrometer** *(..... Stück)*

❑ **Thermometer** *(..... Stück)*

☒ Trifft für die eigene Schutzanlage zu / ist in der eigenen Schutzanlage vorhanden

Inhaltsverzeichnis Teil 3

3. Trockenhaltung (Klima) von Schutzanlagen in reduzierter Betriebsbereitschaft RBB 3-5

3.1. Generelles zum Raumklima 3-5
3.2. Detail-Massnahmen zur Trockenhaltung der in eine RBB versetzten Schutzanlagen 3-6
3.3. Unterhaltsbetrieb der Belüftung einer in RBB versetzten Schutzanlage 3-13
3.4. Empfohlene Standorte der Datenlogger oder Hygrometer in der Schutzanlage 3-21
3.5. Entfeuchten der Raumluft durch mobile Elektro-Luftentfeuchtungsgeräte (TWU-Pos 52) 3-23
3.6. Regeln für die Trockenhaltung des Klimas in Schutzanlagen im Unterhaltsbetrieb 3-24

Eigene Notizen:

3. Trockenhaltung (Klima) von Schutzanlagen in reduzierter Betriebsbereitschaft RBB

3.1. Generelles zum Raumklima

In den Schutzanlagen befinden sich technische Einrichtungen und Material von grossem Wert, welche bei zu grosser Raumfeuchtigkeit in kurzer Zeit Schaden erleiden und unbrauchbar werden.

Deshalb wird den nachfolgend aufgeführten Trockenhaltungsmassnahmen grossen Wert beigemessen.

Überwachung des Raumklimas

Die fortlaufende Überwachung der relativen Feuchtigkeit und der Temperatur der Raumluft mit entsprechenden Instrumenten in der Schutzanlage und die richtige Einstellung des „Unterhaltsbetriebs“ ist von ausschlaggebender Bedeutung. (Details siehe Kapitel 3.2. - 3.4.).

Entfeuchten der Raumluft

Falls notwendig werden Elektro-Luftentfeuchtungsgeräte in den Schutzanlagen aufgestellt (Details siehe Kapitel 3.5.).

Selbstlüftung

Die Selbstlüftung einer Schutzanlage erfolgt durch geöffnete äussere Abschlüsse, Explosionsschutzventile, geöffnete Abschlüsse in der Reinigung sowie Luftfassungs- und Abluftöffnungen. Dies ergibt einen unkontrollierten Luftwechsel (Verhinderung der Selbstlüftung siehe Kapitel 3.2.).

Bei warmen und feuchten atmosphärischen Bedingungen (Sommer und Übergangszeiten / April-November) ist eine Selbstlüftung meistens problematisch und zu verhindern!

Künstliche Belüftung (ohne spezielle Luftaufbereitung wie Heizung oder Trocknung der Luft)

Ist die Frischluft (Aussenluft) kälter als die Raumluft in der Schutzanlage, so kann meistens ohne Probleme **etwas** Frischluft angesaugt werden.

Heizen der Schutzanlagen

Die Schutzanlagen werden im Zustand RBB aus Kostengründen **nicht geheizt**. Die Temperatur kann dadurch je nach Schutzanlagentyp und Lage im Winter bis auf ca. 4-7 ° C sinken.

Erwärmen der Luft

Erwärmt man die Luft, so bleibt wohl die absolute Feuchtigkeit der erwärmten Luft gleich - aber die relative Feuchtigkeit sinkt.

Abkühlen der Luft

Kühlt man die Luft ab, so bleibt bis zur Sättigungsgrenze (Taupunkt) die absolute Feuchtigkeit der Luft konstant - die relative Feuchte jedoch steigt bis zur Sättigungsgrenze auf 100 %. Wird die Luft nun noch weiter abgekühlt, dann kondensiert der überschüssige Wasserdampf.

Luftfeuchtigkeit: verschiedene Begriffe

Das in der Luft in Dampfform enthaltene Wasser bezeichnet man als Feuchtigkeit.

Die **absolute Feuchtigkeit** ist die Masse des effektiv vorhandenen Wasserdampfes in Gramm in einem Kubikmeter Luft. Der maximale Sättigungsgrad der Luft ist abhängig von ihrer Temperatur.

Die **relative Feuchtigkeit** der Luft ist das Massenverhältnis des effektiv vorhandenen Wasserdampfes zu demjenigen, bei dem die Luft gesättigt ist. Dieses Verhältnis wird in Prozent (%) angegeben.

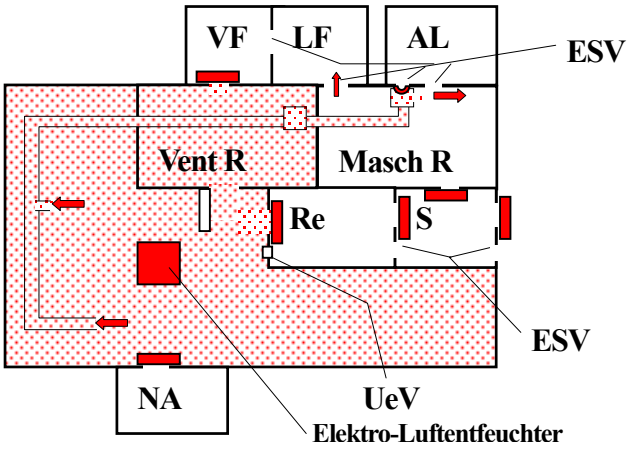
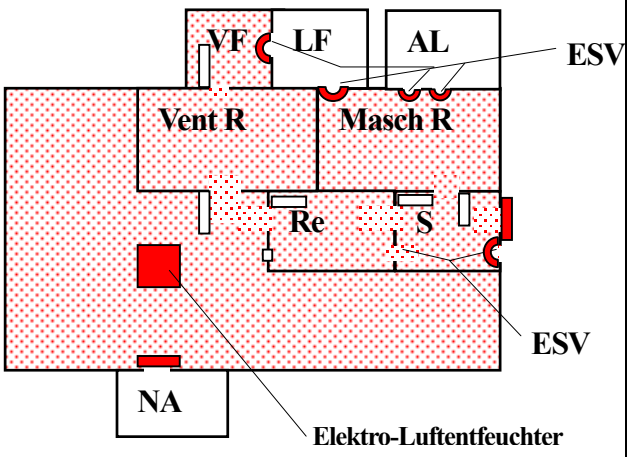
3.2. Detail-Massnahmen zur Trockenhaltung der in eine RBB versetzten Schutzanlagen

RBB - Varianten

- ❑ Die ***Standardvariante RBB-1*** ermöglicht ein rasches „Rückversetzen“ in eine normale Betriebsbereitschaft NBB.
- ❑ Die ***Extremvariante RBB-2*** lässt ein rasches „Rückversetzen“ in eine normale Betriebsbereitschaft NBB nicht zu.

Diese zwei RBB-Varianten können einzeln oder auch miteinander vermischt aber auch zeitlich gestaffelt komplementär durchgeführt werden (siehe nachfolgende vergleichende Aufstellung mit den Detail-Massnahmen der zwei RBB-Varianten.

Vergleichende Aufstellung der zwei RBB-Varianten mit Detail-Massnahmen die, die Trockenhaltung bzw. das Klima in den Schutzanlagen begünstigen (für weitere Details siehe Checkliste „Herrichten RBB“):

❑ *Standardvariante* **RBB-1**	❑ *Extremvariante* **RBB-2**
Erstellung von Klimazonen: Prinzip gezeigt anhand einer Schutzanlage der Organisation gemäss TWO: *Legende:* Zone mit Luftentfeuchter Flussrichtung der Abluft Türen und Deckel, die zwingend geschlossen werden müssen Türen und Deckel, die offen gelassen werden müssen ESV, die mit Abdeckung verschlossen werden müssen	
	
❑ *Türstellung um Selbstlüftung zu verhindern:* **Aussentüren** und **Türen** in **Reinigungen** und **Schleusen** sowie bei **Überdruckventilen** (UeV) sind zwingend geschlossen. Sonstige Innentüren sind offen. ❑ *Bei **vor-TWO**-Schutzanlagen:* Sind in den Aussenwänden der Schleusen Überdruckventile UeV montiert, so reicht es, wenn die äusseren Schleusentüren geschlossen sind.	❑ *Türstellung um Selbstlüftung zu verhindern:* **Aussentüren** sind geschlossen. Innentüren sind offen. ❑ *Bei **vor-TWO**-Schutzanlagen:* Gleiche Massnahmen wie TWO-Schutzanlagen.
❑ *Lufteintritt und Luftaustritte:* Alle **äusseren Explosionsschutzventile** ESV der Schutzanlage sind offen. ❑ *Bei **vor-TWO**-Schutzanlagen:* Gleiche Massnahmen wie TWO-Schutzanlagen.	❑ *Lufteintritt und Luftaustritte:* Alle **äusseren Explosionsschutzventile** ESV der Schutzanlage sind mit Abdeckungen verschlossen. *Sind anstatt ESV, kombinierte UeV/ESV vorhandenen, reicht es diese in geschlossener Stellung zu blockieren.* ❑ *Bei **vor-TWO**-Schutzanlagen:* Sind anstatt äussere Explosionsschutzventile ESV , kombinierte UeV/ESV montiert sind diese in geschlossener Stellung zu blockieren.

☒ Trifft für die eigene Schutzanlage zu / ist in der eigenen Schutzanlage vorhanden

WC- und Küchenabluft: ❑ *In Schutzanlagen **ohne separater** MaschR-Schleuse:* **Äussere Explosionsschutzventile** ESV der **WC- und Küchenabluft** im MaschR sind mit Plastikfolie oder mit Deckel verschlossen (wenn vorhanden). *Sind anstatt ESV, kombinierte UeV/ESV vorhandenen, reicht es diese in geschlossener Stellung zu blockieren.* ❑ *In Schutzanlagen **mit separater** MaschR-Schleuse:* **Demontierbares Rohrstück** in MaschR-Schleuse demontieren und Abluftrohr auf der MaschR-Seite mit Plastikfolie oder Deckel verschliessen. ❑ Wenn vorhanden, **Umstellklappe** (TWU-Pos 51) der WC- und Küchenabluft auf Abluftbauwerk stellen. ❑ **Inspektionsöffnung** des Abluftkastens (wenn vorhanden), der WC-und Küchenabluft im MaschR offen lassen. *(Die Abluft wird periodisch in den MaschR gedrückt).* ❑ In **extrem feuchten** Schutzanlagen (kalte Freifeldanlagen) **ist der Abluftventilator** eingeschaltet, wenn die WC- und Küchenabluft über den MaschR geführt ist, sonst ausgeschaltet. Eventuell zusätzlich die oberen Vorfilter im MaschR demontieren und die ESV ebenfalls mit einer Plastikfolie oder Deckel abdecken.	*WC- und Küchenabluft:* ❑ **Abluftventilator** ist ausgeschaltet. ❑ **Inspektionsöffnung** des Abluftkastens der WC-und Küchenabluft im MaschR offen lassen.
*Bei **vor-TWO**-Schutzanlagen:* ❑ In den Schleusen des MaschR sind Überdruckventile UeV montiert. Der MaschR wird periodisch über diese belüftet. Die Schleusentüren sind geschlossen ❑ Wenn die WC- und Küchenabluft nicht über den MaschR geführt ist, oder kein MaschR vorhanden ist, ist der **Abluftventilator** ausgeschaltet.	❑ *Bei **vor-TWO**-Schutzanlagen:* **Abluftventilator** ist ausgeschaltet.

☒ Trifft für die eigene Schutzanlage zu / ist in der eigenen Schutzanlage vorhanden

❑ *Standardvariante* **RBB-1**	❑ *Extremvariante* **RBB-2**
❑ *Unterhaltsbetrieb der Belüftungsanlage:* Die **Belüftungsanlage wird periodisch über eine Schaltuhr** betrieben. Einstellung gemäss Kapitel 3.3. der WEGLEITUNG RBB 2004.	
❑ Periodischer **Umluftbetrieb mit** etwas **Frischluft**. **Stellung** der Klappen, der Blindscheiben oder der flexiblen Leitungen gemäss Checkliste „Herrichten RBB“ Position 6 oder Kapitel 3.3. der WEGLEITUNG RBB 2004.	❑ Periodischer **Umluftbetrieb ohne Frischluft**. **Stellung** der Klappen, der Blindscheiben oder der flexiblen Leitungen gemäss Checkliste „Herrichten RBB“ Position 6 oder Kapitel 3.3. der WEGLEITUNG RBB 2004.
❑ *Bei **vor-TWO**-Schutzanlagen:* Gleich wie bei TWO-Schutzanlagen	
❑ *Elektro-Luftentfeuchtungsgeräte:* Ein Elektro-Luftentfeuchtungsgerät wird in der Nähe der Umluftansaugstutzen der Belüftungsgeräte VA aufgestellt (siehe Abb. 3.2.-1). Andere vorhandene Geräte, wenn nötig, verteilt in der Schutzanlage.	❑ *Elektro-Luftentfeuchtungsgeräte:* Ein Elektro-Luftentfeuchtungsgerät wird in der Nähe der Umluftansaugstutzen der Belüftungsgeräte VA aufgestellt (siehe Abb. 3.2.-2). Andere vorhandene Geräte, wenn nötig, verteilt in der Schutzanlage.
❑ *Bei **vor-TWO**-Schutzanlagen:* Gleich wie bei TWO-Schutzanlagen.	
❑ *Kühlsysteme bei **vor-TWO**-Schutzanlagen:* **Kühlsysteme** welche den heutigen technischen Anforderungen (TWO) nicht mehr entsprechen und für den Unterhaltsbetrieb nicht erforderlich sind, werden gemäss Checkliste „Herrichten“ RBB **ausser Betrieb** genommen. Sie werden nicht mehr unterhalten. ❑ Wird die Schutzanlage in absehbarer Zeit nicht erneuert, können diese **Systeme** gemäss Checkliste „Herrichten“ RBB **fachgerecht demontiert** und entsorgt werden.	

Eigene Notizen:

☒ Trifft für die eigene Schutzanlage zu / ist in der eigenen Schutzanlage vorhanden

Standardvariante RBB-1

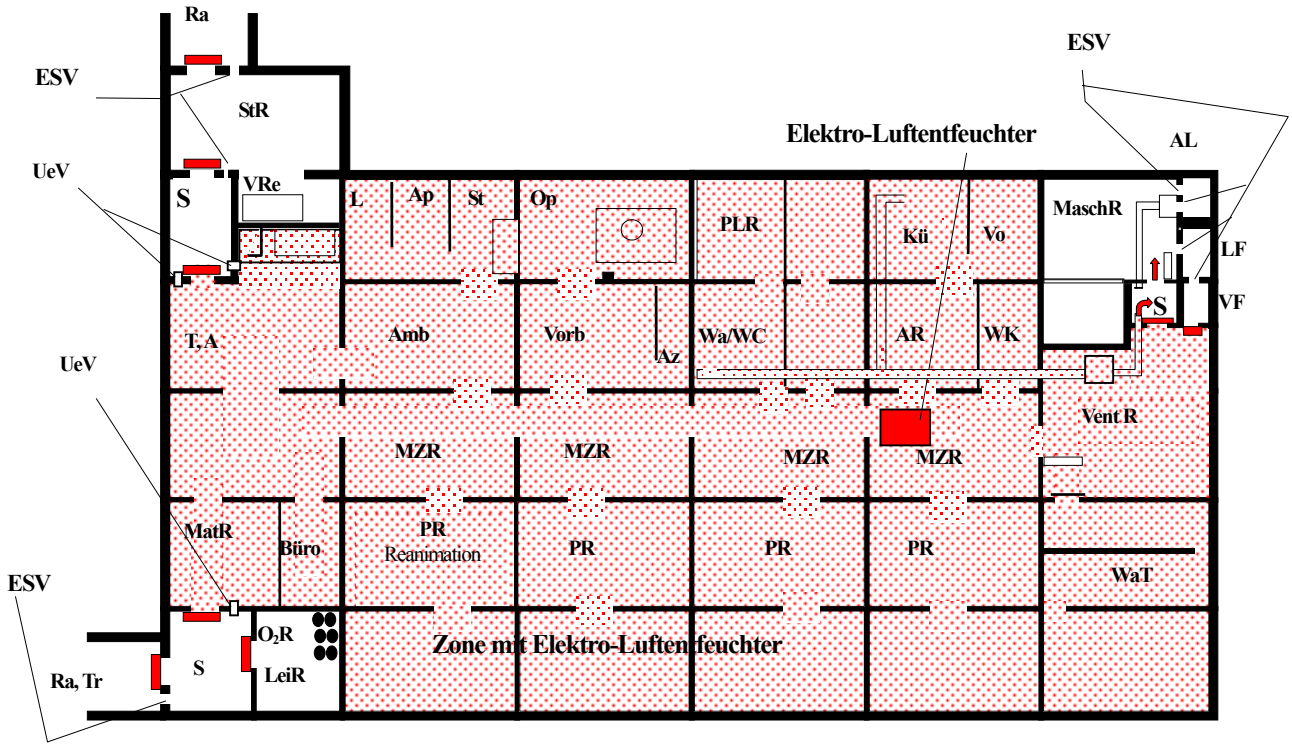


Abb. 3.2.-1: Prinzip der Klimazonen in einer geschützten Sanitätsstelle gemäss TWO, mit Türstellungen und Angabe des möglichen Standortes des Luftentfeuchters

Sicherheitsaspekte bei der Standardvariante RBB-1:

Sicherheits-Instruktion

Normale Sicherheits-Instruktionen des Wartungspersonals gemäss einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen wie Arbeitsgesetz, SUVA-Vorschriften u.a., sowie *Weisungen über die Verhütung gesundheitlicher Schädigungen im Zivilschutz (Sicherheitsvorschriften) 1121-51-d/f/i* sind zu befolgen.

Beschaffung RBB-1

Material

Gemäss Kapitel 1.12. der WEGLEITUNG RBB 2004 oder Checkliste „Herrichten RBB“ Position 1.9.

Mögliche Lieferanten, siehe separate Lieferantenliste des Bundesamtes.

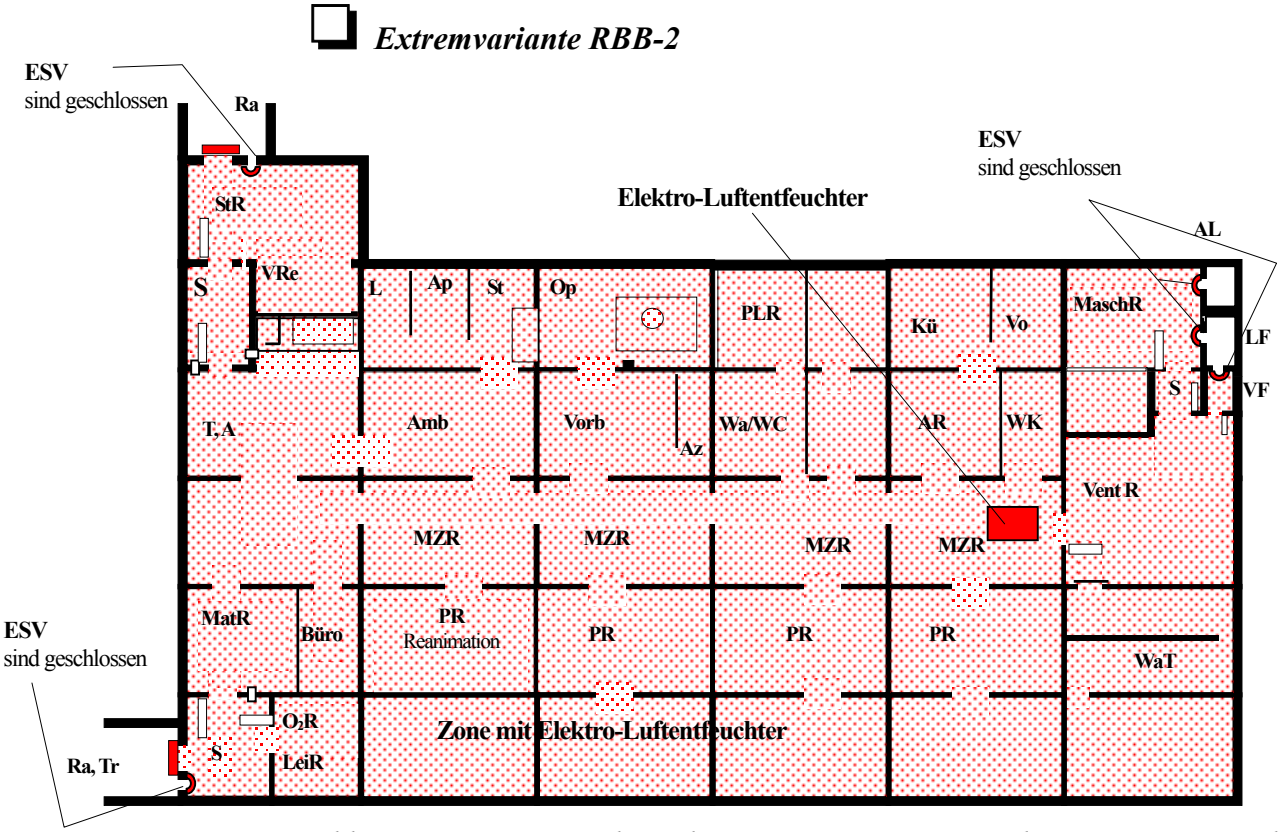


Abb. 3.2.-2: Prinzip der Klimazonen in einer geschützten Sanitätsstelle gemäss TWO, mit Türstellungen und Angabe der möglichen Standorte der Luftentfeuchter

Sicherheitsaspekte bei der Extremvariante RBB-2:

Sicherheitsinstruktionen

Normale Sicherheits-Instruktion des Wartungspersonals gemäss einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen wie Arbeitsgesetz, SUVA-Vorschriften u.a. sowie *Weisungen über die Verhütung gesundheitlicher Schädigungen im Zivilschutz (Sicherheitsvorschriften) 1121-51-d/f/i* sind zu befolgen.

Besondere Sicherheits-Instruktion des Wartungspersonals in bezug auf das Betreten der Schutzanlage nötig.

Messgerät für Sauerstoffgehalt
In der Eingangspartie der Schutzanlage muss ein **Messgerät für Sauerstoffgehalt** deponiert werden. Vor und beim Betreten der Schutzanlage ist durch die Kontrollperson zu prüfen, ob aussergewöhnliche Wahrnehmungen (z.B. Geruch von Abgasen o.ä.) im Eingangsbereich vorhanden sind. Bei Betreten der Schutzanlageräumen ist mit dem **Messgerät für Sauerstoffgehalt** festzustellen, ob genügend Sauerstoff in der Atemluft vorhanden ist. Ist dies nicht der Fall oder werden andere kritische Wahrnehmungen gemacht, darf die Schutzanlage, bis zur Abklärung der genaueren Umstände durch das Wartungspersonal nicht betreten werden.

(Fortsetzung der Sicherheitsinstruktionen)

Auslagern von Gasflaschen
*Die **Medizinalgasflaschen** in Sanitätsstellen (San Hist) oder geschützten Spitälern (GOPS) müssen aus der Schutzanlage ausgelagert werden. Die Sicherheitsvorschriften verlangen in Räumen, in denen Gasflaschen gelagert werden, eine Zwangslüftung. Dies ist in Schutzanlagen, die in die RBB-2 versetzt worden sind, nicht möglich.*

Beschaffung RBB-2

Messgerät für Sauerstoffgehalt

Für in RBB-2 versetzte Schutzanlagen muss vom Eigentümer, nach Absprache mit dem Kanton, pro Schutzanlage ein **Messgerät für Sauerstoffgehalt** angeschafft werden.

Abdeckungen für die ESV

Für in RBB-2 versetzte Schutzanlagen muss vom Eigentümer, nach Absprache mit dem Kanton Abdeckungen für die Explosionsschutzventile ESV angeschafft werden.

Sonstiges Material

Gemäss Kapitel 1.12. der WEGLEITUNG RBB 2004 oder Checkliste „Herrichten RBB“ Position 1.9.

Mögliche Lieferanten, siehe separate Lieferantenliste des Bundesamtes.

Abb. 3.2.-3: Beispiel eines Messgerätes für Sauerstoffgehalt

3.3. Unterhaltsbetrieb der Belüftung einer in RBB versetzten Schutzanlage

Der Anlagewart muss vor dem Verlassen der Schutzanlage den Unterhaltsbetrieb RBB der Belüftungsanlage kontrollieren und gemäss der Betriebstabelle „Unterhaltsbetrieb“ einstellen.

Schaltuhr für RBB-1 und RBB-2:

Gute Erfahrungen wurden mit untenstehenden Einstellungen gemacht:

Das ganze Jahr	**ca. 4^{00}-5^{00} Uhr** Die Schaltuhr so einstellen, dass die Belüftung in den frühen Morgenstunden läuft.

Tabelle 3.3.-1: Einstellungen der Schaltuhr für die Belüftung in RBB-1 und RBB-2

Abb. 3.3.-1: Beispiel einer elektromechanischen Schaltuhr für die Belüftung im UV 1

Beschaffung RBB-1 und RBB-2

Wenn in einer Schutzanlage keine einfach zu bedienende elektromechanische Schaltuhr installiert ist, muss beim Versetzen der Schutzanlage in eine RBB eine solche installiert werden.

Einstellung der Klappen oder Blindscheiben, der Drosselklappen und der flexiblen Leitungen für RBB-1 und RBB-2:

❑ ***Belüftungsanlage Standardvariante RBB-1***

Die Belüftungsanlage wird periodisch im **Umluftbetrieb mit** einem minimalen Anteil an **Frischluft** schaltuhrgesteuert **betrieben**.

❑ *Belüftungsanlage mit in Gruppen angeordnete Kleinbelüftungsgeräte*

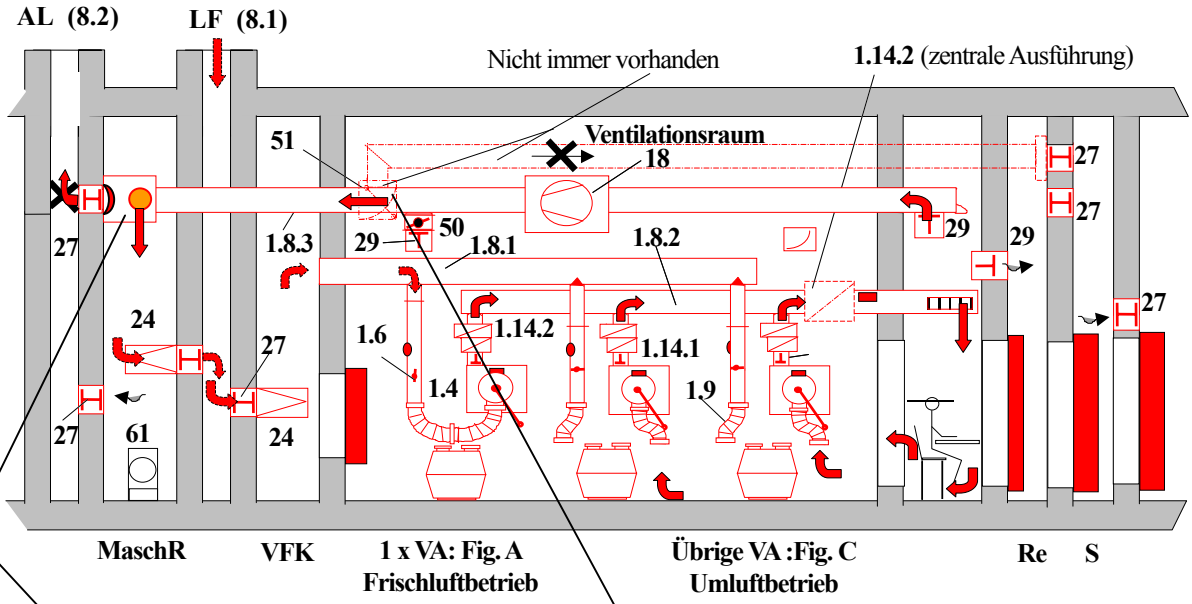
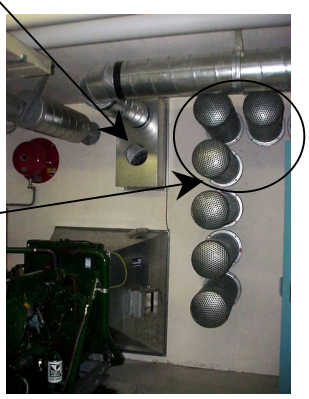


Abb. 3.3.-2: Prinzipschema für in Gruppen angeordnete Kleinbelüftungsgeräte, mit Angabe der Luftströmung im „Unterhaltsbetrieb RBB-1“



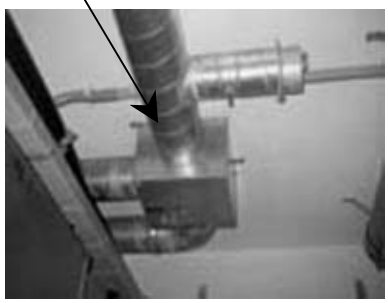


Abb. 3.3.-3: Links: Abluftleitung mit offenem Abluftkasten im MaschR. Die ESV sind mit Plastikfolie oder Deckel verschlossen.

In kritischen (sehr kalten) Schutzanlagen eventuell noch zusätzlich die oberen Vorfilter im MaschR demontieren und die ESV ebenfalls mit einer Plastikfolie oder Deckel abdecken.

Rechts: Umstellklappe(n) TWU-Pos 51 der Abluft im VentR.

❑ *Belüftungsanlage mit zentralem Belüftungsgerät VA*

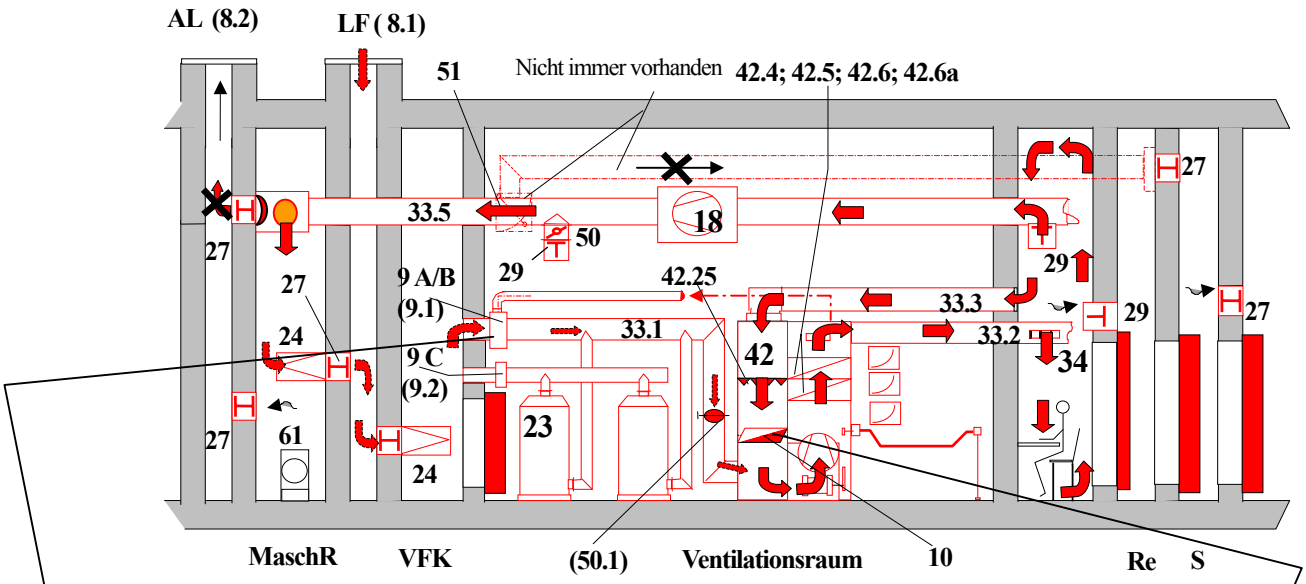


Abb. 3.3.-4: Prinzischema mit zentralem Belüftungsgerät VA für Bodenmontage, mit Angabe der Luftströmung im „Unterhaltsbetrieb RBB-1“

*Abb. 3.3.-5: Links und Mitte: Gasdichte Klappe TWU-Pos 9 A/B in Stellung „**Quergestellt**“ aber nicht angedrückt (etwas Luft kann noch durch).*

*Rechts: Umluftklappe TWU-Pos 10 auf **Stellung 100 % Umluft**.*

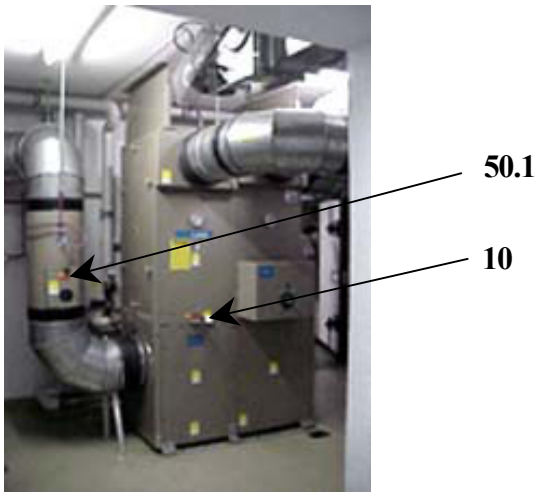


Abb. 3.3.-6: Links: ***Drosselklappe*** *(TWU-Pos 50.1) ist mindestens 3/4 geschlossen (nur vorhanden wenn Blindscheiben installiert sind).*

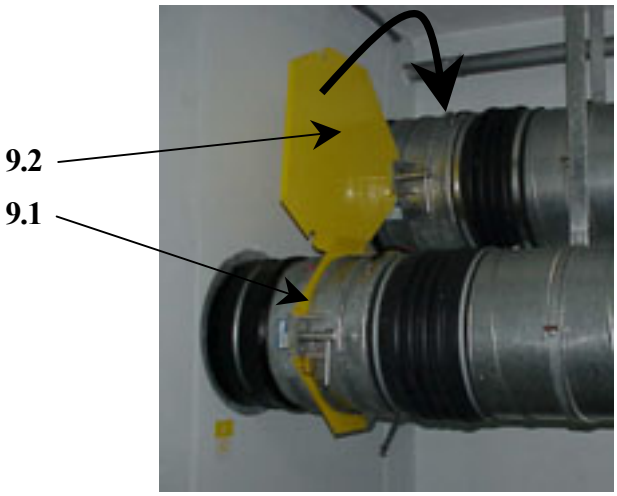


Abb. 3.3.-7: Unten: ***Blindscheibe*** *für Filterluft (TWU-Pos 9.1) ist geschlossen. Oben:* ***Blindscheibe*** *für Frischluft (TWU-Pos 9.2) muss 3/4 geschlossen werden.*

Abb. 3.3.-8: Bei ***Schutzanlagen*** *in einer RBB-1* ***mit separater MaschR-Schleuse****: Demontierbares Rohrstück in MaschR-Schleuse demontieren und Abluftrohr auf der MaschR-Seite mit einer Plastikfolie oder einem Deckel verschliessen.*

Abb. 3.3.-9: Bei ***vor-TWO - Schutzanlagen*** *in einer RBB-1****:*
Einstellung des Umluftbetriebes durch öffnen der flexiblen Gummibälge der Gasfilteranschlüsse und durch das teilweise Schliessen der Klappen.

Generelles:

Abb. 3.3.-3 gilt auch für Belüftungsanlage mit zentralem Belüftungsgerät VA.

❑ *Belüftungsanlage Extremvariante RBB-2*

Die Belüftungsanlage wird periodisch, **nur** mit 100 % **Umluft** schaltuhrgesteuert betrieben. Alle äusseren Explosionsschutzventile sind mit Abdeckungen verschlossen.

❑ *Belüftungsanlage mit in Gruppen angeordnete Kleinbelüftungsgeräte*

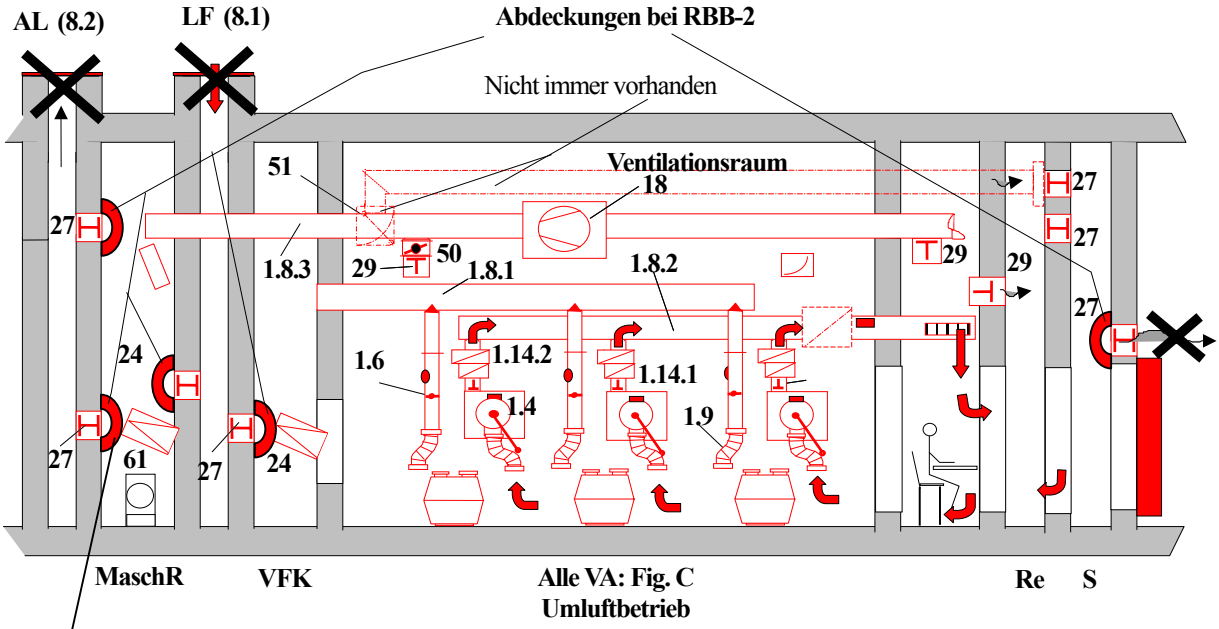


Abb. 3.3.-10: Prinzipschema für in Gruppen angeordnete Kleinbelüftungsgeräte, mit Angabe der Luftströmung im „Unterhaltsbetrieb RBB-2“

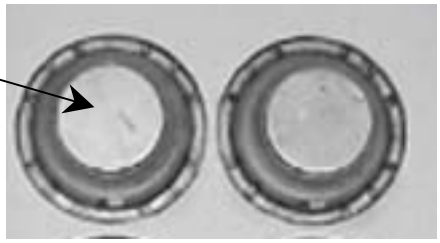


Abb. 3.3.-11: Abdeckungen der äusseren Explosionsschutzventile ESV

Generelles:

Abb. 3.3.-3 Rechts, gilt auch für Extremvariante RBB-2

❑ *Belüftungsanlage mit zentralem Belüftungsgerät VA*

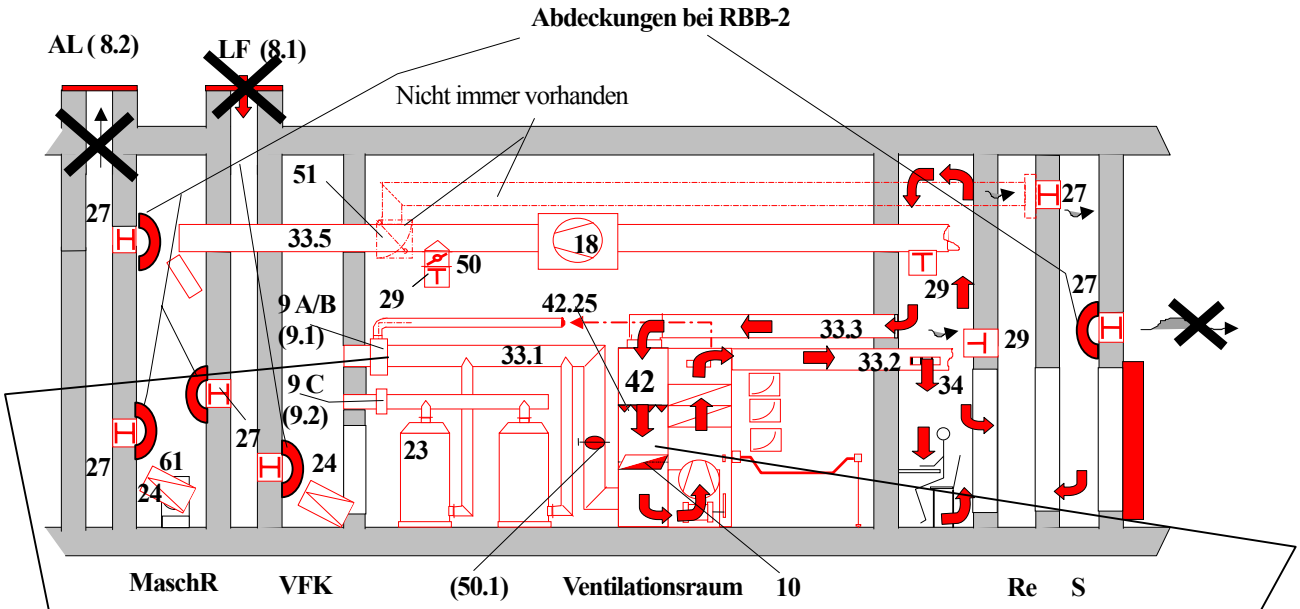


Abb. 3.3.-12: Prinzipschema mit zentralem Belüftungsgerät VA für Bodenmontage, mit Angabe der Luftströmung im „Unterhaltsbetrieb RBB-2“

*Abb. 3.3.-13: Links und Mitte: Gasdichte Klappe TWU-Pos 9 A/B in Stellung „**Quergestellt**“ aber nicht angedrückt. Rechts: Umluftklappe TWU-Pos 10 auf Stellung 100 % Umluft.*

*Abb. 3.3.-14: Bei **vor-TWO-Schutz-anlagen** in einer RBB-2**:** Einstellung des Umluftbetriebes durch öffnen der flexiblen Gummibälge der Gasfilteranschlüsse.*

Generelles:
Abb. 3.3.-3 Rechts, 3.3.-6 und 3.3.-7 gelten auch für Extremvariante RBB-2

Vergleichende Aufstellung der zwei RBB-Varianten mit Detail-Massnahmen bezüglich der Stellung der Klappen oder Blindscheiben, der Drosselklappen und der flexiblen Leitungen. Auszug aus Checklisten „Herrichten RBB“:

CL-Pos	Massnahmen, Tätigkeiten für entsprechende TWU-Pos ❑ Standardvariante **RBB-1**	❑ Extremvariante **RBB-2**
6.	**Belüftungsanlagen VA**	
6.1. ❑	**Belüftungsanlagen mit in Gruppen angeordnete Kleinbelüftungsgeräte VA (**TWU-Pos 1.4)	
6.1.1. ❑	***Grundstellung:*** **1 x Kleinbelüftungsgerät** VA mit flexiblen Leitungen (TWU-Pos 1.9) in Stellung "Frischluft/ Fig A anschliessen.	-
6.1.2. ❑	***Grundstellung:*** **Alle anderen Kleinbelüftungsgeräte** VA mit flexiblen Leitungen (TWU-Pos 1.9) in Stellung "Umluft/ Fig C anschliessen. *Die Drucktüre des Ventilationsraumes muss im Unterhaltsbetrieb offen bleiben!*	***Grundstellung:*** **Alle Kleinbelüftungsgeräte** VA mit flexiblen Leitungen (TWU-Pos 1.9) in Stellung "Umluft/ Fig C anschliessen. *Die Drucktüre des Ventilationsraumes muss im Unterhaltsbetrieb offen bleiben!*
6.1.3. ❑	**Drosselklappen** (TWU-Pos 1.6) der Kleinbelüftungsgeräte VA mit flexiblen Leitungen (TWU-Pos 1.9) in Stellung "Umluft/ Fig C - **schliessen**.	
6.2. ❑	**Belüftungsanlagen mit zentralem Belüftungsgerät VA (**TWU-Pos 42)	
6.2.1. ❑	Variante mit **Gasdichten Klappen**: ***Grundstellung:*** 1. **Gasdichte Klappe** (TWU-Pos 9 A/B) ist quergestellt aber nicht angedrückt *(quergestellt: etwas Frischluft kann noch durch)*. 2. **Gasdichte Klappe** (TWU-Pos 9 C) quergestellt aber nicht angedrückt.	
6.2.2. ❑	Variante mit **Blindscheiben**: ***Grundstellung:*** 1. **Blindscheibe** für Filterluft (TWU-Pos 9.1) ist geschlossen. 2. **Blindscheibe** für Frischluft (TWU-Pos 9.2) ist 3/4 geschlossen.	
6.2.3. ❑	**Drosselklappe** (TWU-Pos 50.1) ist mindestens 3/4 geschlossen , wenn vorhanden *(nur vorhanden wenn Blindscheiben installiert)* .	

☒ Trifft für die eigene Schutzanlage zu / ist in der eigenen Schutzanlage vorhanden

CL-Pos	Massnahmen, Tätigkeiten für entsprechende TWU-Pos ❑ Standardvariante **RBB-1**	❑ Extremvariante **RBB-2**
6.2.4. ❑	***Grundstellung:*** **Umluftklappe** (TWU-Pos 10) auf Stellung 100 % Umluft. *Ziel: Umluftbetrieb eingestellt mit nur wenig Frischluftanteil.*	***Grundstellung:*** **Umluftklappe** (TWU-Pos 10) auf Stellung 100 % Umluft. *Ziel: 100 % Umluftbetrieb eingestellt.*
6.2.5. ❑	*Bei **vorTWO**-Schutzanlagen:* Variante mit Gasdichten Klappen: ***Grundstellung:*** 1. **1 x Gasdichte Klappe** (TWU-Pos 9 ...) ist nicht ganz geschlossen *(quergestellt: etwas Frischluft kann noch durch)* . 2. **Die anderen gasdichten Klappen** (TWU-Pos 9 ...) sind geschlossen	*Bei **vorTWO**-Schutzanlagen:* Variante mit Gasdichten Klappen: ***Grundstellung:*** 1. **Gasdichte Klappen** (TWU-Pos 9 ....) sind geschlossen
6.2.6. ❑	*Bei **vorTWO**-Schutzanlagen:* (Bei Anlagen ohne separates Umluftansaugrohr) ***Grundstellung:*** **Ansaugstutzen** (Filterluftaustritt bei Gasfilter) sind alle offen. *Ziel: Umluftbetrieb eingestellt mit nur wenig Frischluftanteil.* *Die Drucktüre des Ventilationsraumes muss im Unterhaltsbetrieb offen bleiben!*	*Bei **vorTWO**-Schutzanlagen:* (Bei Anlagen ohne separates Umluftansaugrohr) ***Grundstellung:*** **Ansaugstutzen** (Filterluftaustritt bei Gasfilter) sind alle offen. *Ziel: 100 % Umluftbetrieb eingestellt.* *Die Drucktüre des Ventilationsraumes muss im Unterhaltsbetrieb offen bleiben!*
6.3.	**Generelles zu Belüftungsanlagen**	
6.3.1. ❑	***Grundstellung Umstellklappe(n):*** **Umstellklappe(n)** (TWU-Pos 51) auf Stellung Abluftbauwerk (AL) - wenn vorhanden.	
❑	*In Schutzanlagen **ohne separater** MaschR-Schleuse:* **Inspektionsöffnung** des Abluftkastens (wenn vorhanden), der WC-und Küchenabluft im MaschR offen lassen. *(Die Abluft wird periodisch in den MaschR gedrückt).*	-
❑	*In Schutzanlagen **mit separater** MaschR-Schleuse:* **Demontierbares Rohrstück** in MaschR-Schleuse demontieren und Abluftrohr auf der MaschR-Seite mit Plastikfolie oder Deckel verschliessen.	-

3.4. Empfohlene Standorte der Datenlogger oder Hygrometer (TWU-Pos 53) in der Schutzanlage

Mögliche Standorte der Datenlogger oder Hygrometer

❑ **Uem Zentr** (Übermittlungszentrum)

❑ **PLR** (Personalliegeraum)

❑ **AR** (Aufenthaltsraum)

❑ **MZR** (Mehrzweckraum in sanitätsdienstlichen Schutzanlagen)

❑ Generell in Räumen mit eingelagertem Material

Überwachungsstation für Luftfeuchtigkeit und Temperatur in Schutzanlagen

Die fortlaufende Überwachung der Temperatur und der Feuchtigkeit der Raumluft mit entsprechenden Instrumenten wie Datenlogger (Messung der rel. Feuchte und der Temperatur) oder Thermometer und Hygrometer ist in Schutzanlagen in reduzierter Betriebsbereitschaft RBB von ausschlaggebender Bedeutung, damit man Veränderungen und Tendenzen bemerkt und entsprechende Gegenmassnahmen eingeleitet werden können. Erst diese Überwachung versetzt den Anlagewart in die Lage, die Einstellungen der Elektro-Luftentfeuchtungsgeräte zu korrigieren oder zu regeln.

Beschaffung RBB-1 und RBB-2

Für die in eine reduzierte Betriebsbereitschaft (RBB) versetzten Schutzanlagen müssen vom Eigentümer der Schutzanlage, in Absprache mit dem Kanton, **Datenlogger** angeschafft werden. Sie sind genauer als mechanische Hygrometer und bedürfen keiner fortlaufenden Kalibrierung. Ein Datenlogger muss normalerweise nur ca. alle zwei bis drei Jahre kalibriert werden. Die dazu gehörende **Software** sowie ein **Auslesegerät** können, je nach Grösse des Gebietes, einmal pro Gemeinde, pro Region oder pro Kanton beschafft werden.

Für Schutzanlagen der Beitragsstufen 1-4 (WPB 2004): **1 Datenlogger**

Für Schutzanlagen der Beitragsstufen 5-6 (WPB 2004): **2 Datenlogger**

Mögliche Typen und Lieferanten für Datenlogger und dazu gehörende Software, siehe separate Lieferantenliste des Bundesamtes.

Abb. 3.4.-1: Beispiel eines Datenloggers in einer Schutzanlage zusammen mit einer konventionellen Messstation (Hygrometer)

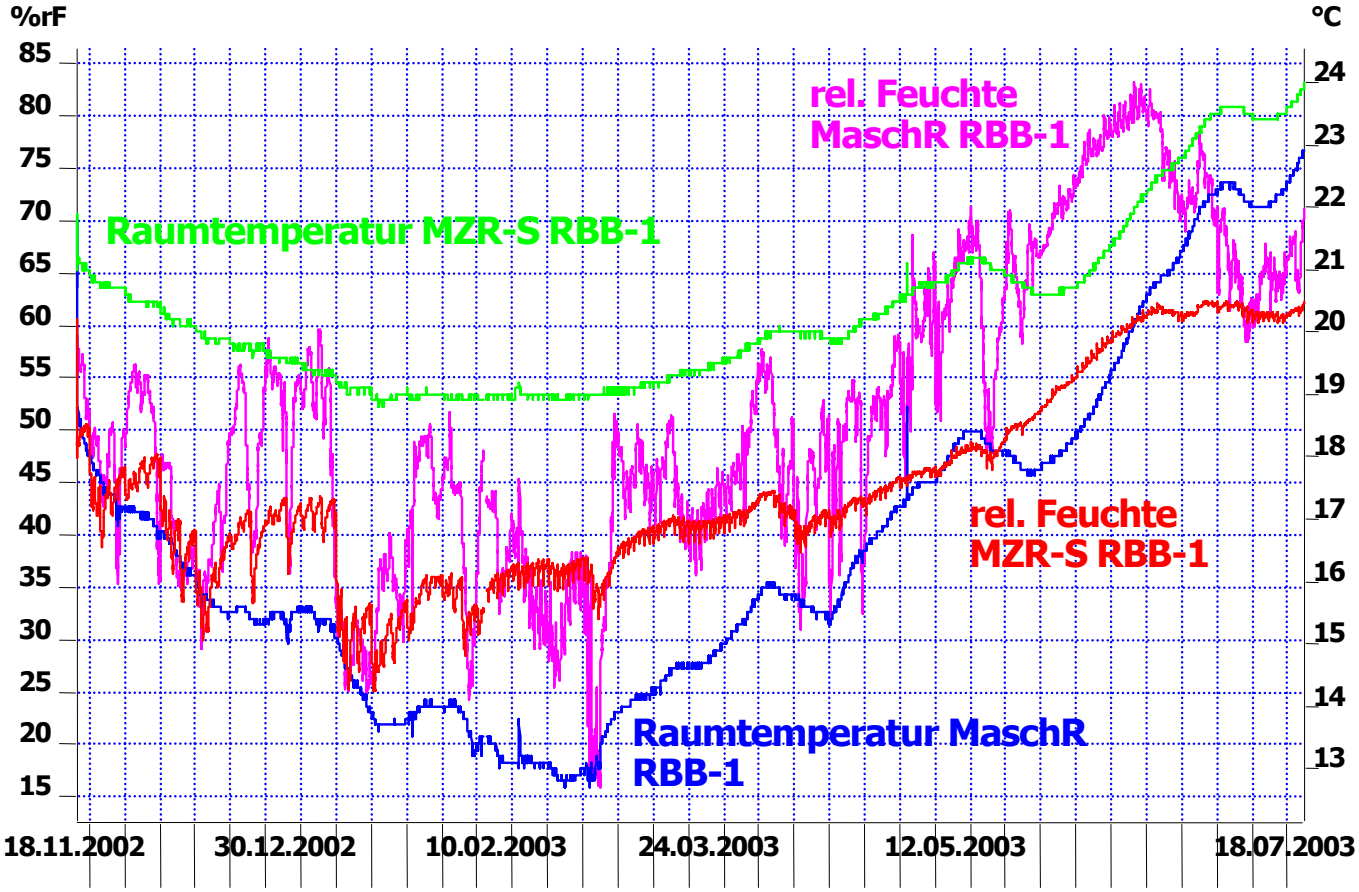


Abb. 3.4.-2: Beispiel von Messkurven für rel. Feuchte und Temperatur in MaschR und MZR einer Schutzanlage in RBB-1, gemessen mit Hilfe von Datenloggern.

3.5. Entfeuchten der Raumluft durch mobile Elektro-Luftentfeuchtungsgeräte (TWU-Pos 52)

Die Elektro-Luftentfeuchtungsgeräte in den Schutzanlagen werden mit Hilfe der Messkurven der Datenlogger so eingestellt, dass die relative Luftfeuchtigkeit des Raumklimas in der Klimazone mit Elektro-Luftentfeuchter ca. 65 % beträgt.

Beschaffung RBB-1 und RBB-2

Für die in RBB versetzten Schutzanlagen müssen vom Eigentümer der Schutzanlage, in Absprache mit dem Kanton, **Energiezähler** angeschafft werden. Sie sind ein Mittel zur Überwachung der Einschaltdauer und des Energieverbrauches der Elektro-Luftentfeuchtungsgeräte.

Für Schutzanlagen der Beitragsstufe 1 (WPB 2004): **1 Zähler**

Für Schutzanlagen der Beitragsstufen 2-4 (WPB 2004): **2 Zähler**

Für Schutzanlagen der Beitragsstufen 5-6 (WPB 2004): **4 Zähler**

Mögliche Typen und Lieferanten für Energie- und Stundenzähler, siehe separate Lieferantenliste des Bundesamtes.

Für zusätzliche Elektro-Luftentfeuchtungsgeräte gelten die Weisungen des Bundesamtes für Zivilschutz v. 15. Jan. 1990 über die Zuteilung von Luftentfeuchtungsgeräten in öffentlichen Schutzanlagen.

Abb. 3.5.-1: Beispiele von Elektro-Luftentfeuchtungsgeräten mit angeschlossenen Energiezählern

3.6. Regeln für die Trockenhaltung des Klimas in Schutzanlagen im Unterhaltsbetrieb

1. *Standardvariante RBB-1*

   Die Belüftungsanlage muss periodisch Schaltuhrgesteuert **mit** einem **minimalen Frischluftanteil** betrieben werden. In TWO-Schutzanlagen wird ein Teil der WC- und Küchenabluft durch die Abluftleitung in den MaschR gedrückt, bei vorTWO-Schutzanlagen geschieht dies durch die in der Schleuse des MaschR installierten Überdruckventile UeV.

2. *Standardvariante RBB-1*

   Die relative Feuchtigkeit im MaschR kann in **extremen** Schutzanlagen (kalte Freifeldanlagen) vorübergehend ca. bis zu 80 % betragen. Wenn nur vorübergehend ist dies ist nicht schädlich. In diesen Fällen ist der Abluftventilator einzuschalten. *(Ein Teil der trockenen Abluft wird so periodisch in den MaschR gedrückt).* Eventuell noch zusätzlich die oberen Vorfilter im MaschR demontieren und die ESV mit einer Plastikfolie oder Deckel abdecken (siehe Abb. 3.3.-3., Kap. 3.3. der WEGLEITUNG RBB 2004).

3. *Extremvariante RBB-2*

   Die Belüftungsanlage wird periodisch **nur** mit 100 % **Umluft** Schaltuhrgesteuert betrieben.

Generelles:

4. Die relative Feuchtigkeit sollte in der Klimazone mit Elektro-Luftentfeuchter ca. 65% betragen. Ein kurzer **vorübergehender** Anstieg der Luftfeuchtigkeit auf 80 % ist nicht schädlich. Wenn aber eine weitere Zunahme der Luftfeuchtigkeit über längere Zeit erfolgt, so ist die Trockenhaltung (Klima) nicht gewährleistet, und die Schimmelbildung wie auch die Korrosion von Metallen wird begünstigt.
5. Türstellungen in der Schutzanlage beachten (Selbstlüftung verhindern).
6. Eine periodische Überwachung von Temperatur und Feuchtigkeit der Luft hat mit entsprechenden Instrumenten wie Datenlogger, Thermometer oder Hygrometer zu erfolgen.
7. Wo notwendig - mobile Elektro-Luftentfeuchtungsgeräte einsetzen.
8. Das Eindringen von Wasser in die Schutzanlage muss verhindert werden, so dass die Luft und das Material keine Feuchtigkeit aufnehmen können.
9. Bei Eintritt von Sickerwasser aus der Schutzhülle muss die Stelle sofort saniert werden. Ein Sanierungsprojekt ist auf dem Dienstweg dem für den Zivilschutz zuständigen kantonalen Amt einzureichen.
10. Das Luftfassungsbauwerk (LF) muss trocken gehalten werden, da sonst die angesogene Luft befeuchtet wird.

11. Nasse Tücher und Kleider sind ausserhalb der Schutzanlage oder in einem geschlossenen Raum mit eingeschaltetem Elektro-Luftentfeuchtungsgerät zu trocknen.
12. Unterhaltsbetrieb RBB **gemäss *Checklisten „Herrichten RBB“*** einstellen.

Eigene Notizen:

Eigene Notizen: